

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-100858

(43)Date of publication of application : 07.04.2000

(51)Int.Cl.

H01L 21/60
H01L 21/50

(21)Application number : 10-264711

(71)Applicant : SHIBAURA MECHATRONICS CORP

(22)Date of filing : 18.09.1998

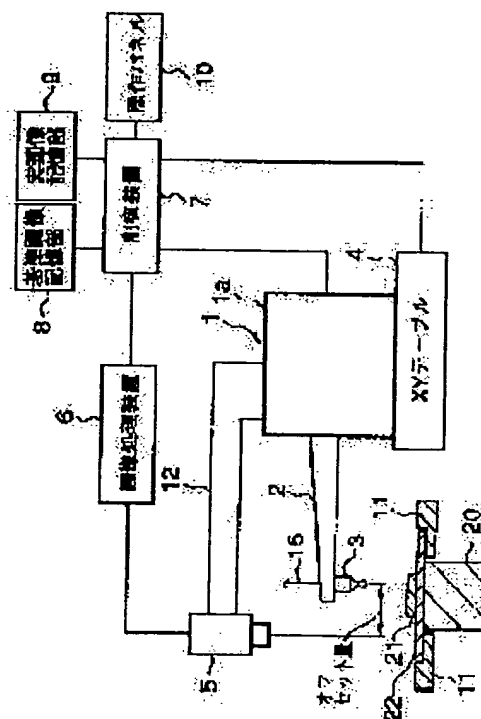
(72)Inventor : YAMANAKA YASUYOSHI

(54) COMPONENT MOUNTING DEVICE AND CALIBRATING METHOD OF IMAGING OFFSET IN DEVICE THEREOF

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a component mounting device and the like, which can calibrate readily and accurately the offset amount (imaging offset) between a tool and an image pickup camera.

SOLUTION: First, the arbitrary position (coordinates) on a measuring lead frame is registered as the planned lowering position of a capillary (tool) 3. Then, the device is switched to the camera side, and the image of (reference image) of the surrounding part with the planned lowering position of the capillary 3 as the center, is picked up and stored in a reference image memory part 8. Then, the device is switched to the tool side, the capillary 3 is lowered and compressed, and the compressed mark of the capillary 3 is marked on the measuring lead frame. Then, the device is switched to the camera side, the image of the image (actual image) at the surrounding part with the planned lowering position of the capillary 3 among the measuring lead frames with the center is picked up and stored in an actual-image memory part 9. Then, the reference image and the actual image are collated by patterns, and the position of the compressed mark at the measuring lead frame is detected. Then, the distance between the detected central position of the compressed mark and the center of the field of view of the image-pickup camera 5 is obtained by the calculation for pixel forming.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

Best Available Copy

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-100858

(P2000-100858A)

(43)公開日 平成12年4月7日(2000.4.7)

(51) Int.Cl.⁷

H O 1 L 21/60
21/50

識別記号

3 0 1

FI

H O 1 L 21/60
21/50

テマコート* (参考)

301L 5F044
F

審査請求 未請求 請求項の数4 OL (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平10-264711

(22)出願日 平成10年9月18日(1998.9.18)

(71)出願人 000002428

芝浦メカトロニクス株式会社

神奈川県横浜市栄区笠間町1000番地 1

(72) 發明者 山 中 康 義

神奈川県海老名市東柏ヶ谷5丁目14番1号

東芝メカトロニクス株式会社内

(74) 代理人 100064285

弁理士 佐藤 一雄 (外3名)

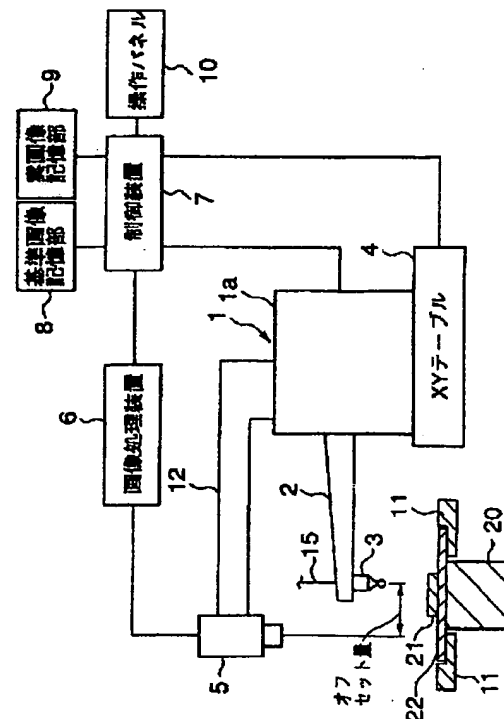
Fターム(参考) 5F044 BB03 DD02 DD13

(54) 【発明の名称】 部品実装装置およびその装置における撮像オフセットの校正方法

(57) 【要約】

【課題】 ツールと撮像カメラとの間のオフセット量（撮像オフセット）を容易かつ正確に校正することができ、部品実装装置等を提供する。

【解決手段】 まず、測定用リードフレーム上の任意の位置（座標）をキャビラリ（ツール）3の下降予定位置として登録する。次に、カメラサイドに切り換え、測定用リードフレームのうちキャビラリ3の下降予定位置を中心とした周辺の画像（基準画像）を撮像して基準画像記憶部8に記憶する。次に、ツールサイドに切り換え、キャビラリ3を下降および圧接させて測定用リードフレーム上にキャビラリ3の圧痕をつける。次に、カメラサイドに切り換え、測定用リードフレームのうちキャビラリ3の下降予定位置を中心とした周辺の画像（実画像）を撮像して実画像記憶部9に記憶する。そして、基準画像と実画像とをパターン照合して測定用リードフレーム上における圧痕の位置を検出し、次いで、この検出された圧痕の中心位置と撮像カメラ5の視野中心との間の距離を画素化演算により求める。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】上下動可能なツールを有するボンディングヘッドと、

前記ツールに対して水平方向に離間して配置されるとともに前記ツールの被対象物を撮像する撮像装置と、

前記ツールおよび前記撮像装置を互いの相対的な配置関係を保ちつつ水平方向に移動させる移動機構と、

前記ツールまたは前記撮像装置のいずれかが前記ツールの下降予定位置の上方に配置されるよう前記移動機構を制御するとともに、前記撮像装置による撮像結果に基づいて前記被対象物に対する前記ツールの下降位置を補正しつつ前記ボンディングヘッドおよび前記移動機構を制御する制御装置と、

前記制御装置による制御の下で前記移動機構により前記撮像装置が前記下降予定位置の上方に配置されるよう前記ツールおよび前記撮像装置を水平方向に移動させた状態で前記下降予定位置とその周辺を撮像した画像を基準画像として記憶する基準画像記憶部と、

前記制御装置による制御の下で前記移動機構により前記ツールが前記下降予定位置の上方に配置されるよう所定のオフセット量だけ前記ツールおよび前記撮像装置を水平方向に移動させて前記被対象物上に圧痕をつけた後であって前記撮像装置が前記下降予定位置の上方に配置されるよう前記所定のオフセット量だけ前記ツールおよび前記撮像装置を水平方向に移動させた状態で前記下降予定位置とその周辺を撮像した画像を実画像として記憶する実画像記憶部とを備え、

前記制御装置は、前記基準画像記憶部に記憶された前記基準画像と、前記実画像記憶部に記憶された前記実画像とを比較して前記被対象物上における前記圧痕の位置を検出し、この検出された圧痕の位置と前記撮像装置の視野中心との位置ずれ量に基づいて前記所定のオフセット量のずれ量を求めることを特徴とする部品実装装置。

【請求項 2】前記制御装置は、前記圧痕の位置と前記撮像装置の視野中心との位置ずれ量を、前記基準画像または前記実画像における前記圧痕の位置と前記撮像装置の視野中心との間の画素数と、各画素の大きさとから求めることを特徴とする請求項 1 記載の部品実装装置。

【請求項 3】上下動可能なツールと、このツールに対して水平方向に離間して配置されるとともに前記ツールの被対象物を撮像する撮像装置とを備えた部品実装装置における撮像オフセットの校正方法において、

前記被対象物に対する前記ツールの下降予定位置を登録するステップと、

前記撮像装置が前記下降予定位置の上方に配置されるよう前記ツールおよび前記撮像装置を水平方向に移動させ、前記被対象物のうち前記下降予定位置を中心とした周辺の画像を撮像して基準画像として記憶するステップと、

前記ツールが前記下降予定位置の上方に配置されるよう

所定のオフセット量だけ前記ツールおよび前記撮像装置を移動させ、前記ツールを下降させることにより前記被対象物上に圧痕をつけるステップと、

前記撮像装置が前記下降予定位置の上方に配置されるよう前記所定のオフセット量だけ前記ツールおよび前記撮像装置を水平方向に移動させ、前記圧痕がつけられた前記被対象物のうち前記下降予定位置を中心とした周辺の画像を撮像して実画像として記憶するステップと、

前記基準画像と前記実画像とを比較して前記被対象物上における前記圧痕の位置を検出し、この検出された圧痕の位置と前記撮像装置の視野中心との位置ずれ量に基づいて前記所定のオフセット量のずれ量を求めるステップとを含むことを特徴とする部品実装装置における撮像オフセットの校正方法。

【請求項 4】前記圧痕の位置と前記撮像装置の視野中心との位置ずれ量を、前記基準画像または前記実画像における前記圧痕の位置と前記撮像装置の視野中心との間の画素数と、各画素の大きさとから求めることを特徴とする請求項 3 記載の部品実装装置における撮像オフセットの校正方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は半導体装置等の組立てに用いられる部品実装装置に係り、とりわけツールと、このツールに対して水平方向に離間して配置された撮像装置との間のオフセット量（撮像オフセット）を容易かつ正確に校正することができる部品実装装置およびその装置における撮像オフセットの校正方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来から、半導体装置の組立てにおいて被対象物であるベレットとリードフレームとをワイヤにより結線するための装置としてワイヤボンディング装置が知られている。このようなワイヤボンディング装置は一般に、上下動可能なツールを有するボンディングヘッドと、ツールによりボンディングされるベレットおよびリードフレームを撮像する撮像カメラと、ボンディングヘッドをXY方向に移動させるXYテーブルと、ボンディングヘッドおよびXYテーブルを制御する制御装置とを備え、撮像カメラにより撮像されたベレットおよびリードフレーム上のボンディング点の実位置とこれらのボンディング点の予め登録された基準位置とに基づいて位置ずれ量を算出し、この算出された位置ずれ量に基づいてツールの下降位置を補正している。

【0003】ところで、このような従来のワイヤボンディング装置においては、ツールと撮像カメラとが互いに所定距離だけ水平方向に離間した状態でボンディングヘッドに取り付けられているので、ツールの下降予定位置と撮像カメラの視野中心との間には上述した所定距離だけのずれが生じている。このため、従来のワイヤボンディング装置においては、ツールおよび撮像カメラが取り

付けられたボンディングヘッドを所定のオフセット量だけ水平方向に移動させることにより、ツールの下降予定位置の上方にツールを配置した状態（ツールサイド）と、ツールの下降予定位置の上方に撮像カメラを配置した状態（カメラサイド）とを自動的に切り換え、撮像時における撮像カメラの視野中心がツールの下降予定位置と一致するようにしている。

【0004】このように、従来のワイヤボンディング装置においては、ツールおよび撮像カメラが取り付けられたボンディングヘッドを所定のオフセット量だけ水平方向に移動させることによりツールサイドとカメラサイドとを切り換え、撮像カメラの視野中心がツールの下降予定位置と一致するようにしている。しかしながら、ツールサイドとカメラサイドとを切り換えるために予め設定されたオフセット量と、ツールと撮像カメラとの間の実際の離間距離との間には誤差が生じやすく、誤差が生じた場合にはボンディングの精度が著しく低下してしまうという問題がある。

【0005】そこで、従来においては、ボンディング作業の開始前にツールと撮像カメラとの間の実際の離間距離を測定することにより、ツールサイドとカメラサイドとを切り換えるために予め設定されたオフセット量を校正するようにしている。

【0006】具体的には、まず、ツールサイドに切り換え、測定用リードフレーム（表面にパターンや凹凸等がなく平らなリードフレーム）上の任意の位置にてツールを下降および圧接させて測定用リードフレーム上にツールの先端形状に対応する圧痕をつける。

【0007】次に、カメラサイドに切り換える。このとき、ツールおよび撮像カメラが取り付けられたボンディングヘッドはXYテーブルにより自動的に予め設定されたオフセット量だけ移動する。なおここで、この予め設定されたオフセット量と、ツールと撮像カメラとの間の実際の離間距離との間に誤差が生じていると、測定用リードフレーム上につけられた圧痕の中心位置は撮像カメラの視野中心から所定距離だけずれたものとなる。

【0008】この状態で、作業者は、XYテーブルをトラックボールやチェスマン等により手動操作して、画面上に表示させた撮像結果を見ながら撮像カメラの視野中心を圧痕の中心位置に合わせる。そして、XYテーブルの操作を開始してからXYテーブルの移動量を検出し、この移動量をオフセット量のずれ量として測定する。なお、XYテーブルの移動量は、XYテーブルのX駆動モータおよびY駆動モータのエンコーダの出力値に基づいて求めることができる。

【0009】最後に、このようにして求められたオフセット量のずれ量を予め設定された許容値と比較し、求められたずれ量が許容範囲内であれば、予め設定されたオフセット量を求められたずれ量だけ校正する。一方、求められたずれ量が許容範囲以上であれば、NG信号を出力

して警告する。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような従来の方法では、撮像カメラの視野中心を圧痕の中心位置に合わせる作業が作業者の手作業によっているので、作業性が悪く、また人為的なミスが生じやすいという問題がある。また、作業者の感覚に頼る部分が大きいため、測定精度に個人差があり、また正確性に欠けるという問題がある。

【0011】本発明はこのような点を考慮してなされたものであり、ツールと撮像カメラとの間のオフセット量（撮像オフセット）を容易かつ正確に校正することができ、部品実装装置およびその装置における撮像オフセットの校正方法を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明の第1の特徴は、上下動可能なツールを有するボンディングヘッドと、前記ツールに対して水平方向に離間して配置されるとともに前記ツールの被対象物を撮像する撮像装置と、前記ツールおよび前記撮像装置を互いの相対的な配置関係を保持しつつ水平方向に移動させる移動機構と、前記ツールまたは前記撮像装置のいずれかが前記ツールの下降予定位置の上方に配置されるよう前記移動機構を制御するとともに、前記撮像装置による撮像結果に基づいて前記被対象物に対する前記ツールの下降位置を補正しつつ前記ボンディングヘッドおよび前記移動機構を制御する制御装置と、前記制御装置による制御の下で前記移動機構により前記撮像装置が前記下降予定位置の上方に配置されるよう前記ツールおよび前記撮像装置を水平方向に移動させた状態で前記下降予定位置とその周辺を撮像した画像を基準画像として記憶する基準画像記憶部と、前記制御装置による制御の下で前記移動機構により前記ツールが前記下降予定位置の上方に配置されるよう所定のオフセット量だけ前記ツールおよび前記撮像装置を水平方向に移動させて前記被対象物上に圧痕をつけた後であって前記撮像装置が前記下降予定位置の上方に配置されるよう前記所定のオフセット量だけ前記ツールおよび前記撮像装置を水平方向に移動させた状態で前記下降予定位置とその周辺を撮像した画像を実画像として記憶する実画像記憶部とを備え、前記制御装置は、前記基準画像記憶部に記憶された前記基準画像と、前記実画像記憶部に記憶された前記実画像とを比較して前記被対象物上における前記圧痕の位置を検出し、この検出された圧痕の位置と前記撮像装置の視野中心との位置ずれ量に基づいて前記所定のオフセット量のずれ量を求めることを特徴とする部品実装装置である。

【0013】本発明の第2の特徴は、上下動可能なツールと、このツールに対して水平方向に離間して配置されるとともに前記ツールの被対象物を撮像する撮像装置とを備えた部品実装装置における撮像オフセットの校正方

法において、前記被対象物に対する前記ツールの下降予定位置を登録するステップと、前記撮像装置が前記下降予定位置の上方に配置されるよう前記ツールおよび前記撮像装置を水平方向に移動させ、前記被対象物のうち前記下降予定位置を中心とした周辺の画像を撮像して基準画像として記憶するステップと、前記ツールが前記下降予定位置の上方に配置されるよう所定のオフセット量だけ前記ツールおよび前記撮像装置を移動させ、前記ツールを下降させることにより前記被対象物上に圧痕をつけるステップと、前記撮像装置が前記下降予定位置の上方に配置されるよう前記所定のオフセット量だけ前記ツールおよび前記撮像装置を水平方向に移動させ、前記圧痕がつけられた前記被対象物のうち前記下降予定位置を中心とした周辺の画像を撮像して実画像として記憶するステップと、前記基準画像と前記実画像とを比較して前記被対象物上における前記圧痕の位置を検出し、この検出された圧痕の位置と前記撮像装置の視野中心との位置ずれ量に基づいて前記所定のオフセット量のずれ量を求めるステップとを含むことを特徴とする部品実装装置における撮像オフセットの校正方法である。

【0014】本発明の第1および第2の特徴によれば、被対象物上に圧痕をつける前の基準画像と、被対象物上に圧痕をつけた後の実画像とを比較して被対象物上における圧痕の位置を検出し、この検出された圧痕の位置に基づいてツールと撮像カメラとの間のオフセット量のずれ量を求めているので、撮像オフセットの校正を作業者の手作業によることなく自動的に行うことができ、このため作業性を向上させるとともに人為的なミスの発生を防止することができる。また、測定精度に個人差が生じることがなく、このため撮像オフセットの校正を精度良く行うことができる。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施の形態について説明する。図1乃至図4は本発明による部品実装装置の一実施の形態を説明するための図である。なお、本実施の形態においては、部品実装装置の一例としてワイヤボンディング装置を例に挙げて説明する。

【0016】図1に示すように、ワイヤボンディング装置は、被対象物であるベレット21とリードフレーム22とをワイヤ15により結線するためのボンディングヘッド1と、ベレット21およびリードフレーム22を搬送する搬送レール11と、リードフレーム22の下面を支持する昇降可能なヒータブロック20とを備えている。

【0017】このうち、ボンディングヘッド1は、ワイヤ15が繰り出されるツールとしてのキャピラリ3が先端に取り付けられたボンディングアーム2と、ボンディングアーム2を上下方向に揺動させるボンディングヘッド本体1aとからなり、ボンディングヘッド本体1aは

XYテーブル4によりXY方向（水平方向）に移動することができるようにしている。また、ボンディングヘッド本体1aにはベレット21およびリードフレーム22を撮像する撮像カメラ（撮像装置）5がカメラ用アーム12を介して取り付けられている。なお、撮像カメラ5はキャピラリ3に対して所定の距離だけ水平方向に離間して配置されており、XYテーブル4によりボンディングヘッド1をXY方向に移動させることによりキャピラリ3および撮像カメラ5を互いの相対的な配置関係を保ちつつ水平方向に移動させることができる。

【0018】また、撮像カメラ5には、撮像カメラ5から出力された撮像情報に画像処理を施してベレット21およびリードフレーム22を認識する画像処理装置6が接続されている。さらに、画像処理装置6には、撮像カメラ5による撮像結果に基づいてベレット21およびリードフレーム22に対するキャピラリ3の下降位置を補正しつつボンディングヘッド1およびXYテーブル4を制御する制御装置7が接続されている。ここで、制御装置7においては、キャピラリ3または撮像カメラ5のいずれかがキャピラリ3の下降予定位置の上方に配置されるようXYテーブル4を制御するようになっており、これによりキャピラリ3の下降予定位置の上方にキャピラリ3を配置した状態（ツールサイド）と、キャピラリ3の下降予定位置の上方に撮像カメラ5を配置した状態（カメラサイド）とを自動的に切り換え、撮像時における撮像カメラ5の視野中心がキャピラリ3の下降予定位置と一致するようにしている。

【0019】さらに、制御装置7には、被対象物としての測定用リードフレーム（表面にパターンや凹凸等がなく平らなリードフレーム）を撮像した画像（基準画像）を記憶する基準画像記憶部8と、圧痕をつけた後の測定用リードフレーム撮像した画像（実画像）を記憶する実画像記憶部9と、ツールサイドおよびカメラサイドを切り換えるサイド切換えスイッチ（図示せず）等を有する操作パネル10とが接続されている。

【0020】なお、制御装置7においては、基準画像記憶部8に記憶された基準画像と、実画像記憶部9に記憶された実画像とを比較して測定用リードフレーム上における圧痕の位置を検出し、この検出された圧痕の中心位置とキャピラリ3の下降予定位置とのずれ量に基づいてキャピラリ3と撮像カメラ5との間のオフセット量のずれ量を求めることができるようになってい

【0021】次に、このような構成からなる本実施の形態の作用について図1乃至図4により説明する。ここで、図2は図1に示す部品実装装置における撮像オフセットの校正方法を説明するためのフローチャート、図3(a)(b)(c)(d)は図2に示す各ステップの処理を説明するための模式図、図4(a)(b)は図1に示す部品実装装置の基準画像記憶部および実画像記憶部に記憶される基準画像および実画像を示す図である。

【0022】まず、操作パネル10のサイド切換えスイッチ（図示せず）を押下してツールサイドに切り換え、測定用リードフレーム上の任意の位置（座標）をキャビラリ3の下降予定位置として登録する（ステップ101）。なおここでは、図3（a）に示すように、原点O（0, 0）をキャビラリ3の下降予定位置として登録するものとする。なお、図3（a）（b）（c）（d）において、符号Tはキャビラリ3の実際の下降位置（キャビラリ3の下降予定位置Oから距離 ΔD だけずれている）、符号Cは撮像カメラ5の視野中心であり、キャビラリ3の下降予定位置Oと撮像カメラ5の視野中心Cとの間の距離（D.）がオフセット量として予め設定されているものとする。

【0023】次に、カメラサイドに切り換える。このとき、キャビラリ3および撮像カメラ5が取り付けられたボンディングヘッド1は制御装置7による制御の下でXYテーブル4により自動的にオフセット量D.だけX方向（正方向）に移動し、これにより撮像カメラ5の視野中心Cがステップ101で登録された下降予定位置Oに配置される（図3（b）参照）。この状態で、撮像カメラ5により、測定用リードフレームのうちキャビラリ3の下降予定位置Oを中心とした周辺の画像（図3（b）の点線の範囲）を撮像し、その撮像結果（基準画像）を画像処理装置6および制御装置7を介して基準画像記憶部8に記憶する（ステップ102）。このようにして基準画像記憶部8に記憶された基準画像は図4（a）に示すような白画像となる。

【0024】次に、ツールサイドに切り換える。このとき、キャビラリ3および撮像カメラ5が取り付けられたボンディングヘッド1は制御装置7による制御の下でXYテーブル4により自動的にオフセット量D.だけX方向（負方向）に移動する（図3（c）参照）。この状態で、キャビラリ3を下降および圧接させて測定用リードフレーム上にキャビラリ3の先端形状に対応する圧痕Pをつける（ステップ103）。

【0025】次に、カメラサイドに切り換える。このとき、キャビラリ3および撮像カメラ5が取り付けられたボンディングヘッド1は制御装置7による制御の下でXYテーブル4により自動的にオフセット量D.だけX方向（正方向）に移動し、これにより撮像カメラ5の視野中心Cがステップ101で登録されたキャビラリ3の下降予定位置Oに配置される（図3（d）参照）。この状態で、撮像カメラ5により、測定用リードフレームのうちキャビラリ3の下降予定位置Oを中心とした周辺の画像（図3（d）の点線の範囲）を撮像し、その撮像結果（実画像）を画像処理装置6および制御装置7を介して実画像記憶部9に記憶する（ステップ104）。このようにして実画像記憶部8に記憶された実画像は図4

（b）に示すように圧痕Pを含む画像となる。なお、図4（b）において、圧痕Pの中心位置は撮像カメラ5の

視野中心Cから距離 ΔD に対応する距離（X方向に ΔM 、Y方向に ΔN ）だけずれている。

【0026】その後、ステップ102で記憶された基準画像と、ステップ103で記憶された実画像とをパターン照合（比較）して測定用リードフレーム上における圧痕Pの位置を検出し（ステップ105）、次いで、この検出された圧痕Pの中心位置と撮像カメラ5の視野中心C（キャビラリ3の下降予定位置O）との間の距離（位置ずれ量）を画素化演算により求める（ステップ106）。なお、このようにして求められた圧痕Pの中心位置と撮像カメラの視野中心Cとの間の距離はオフセット量D.のずれ量に対応しているため、これに基づいてキャビラリ3と撮像カメラ5との間のオフセット量（撮像オフセット）を校正することができる。

【0027】ここで、撮像カメラ5の視野は縦横に多数の画素（例えばM画素×N画素）が配列されたものとして構成されているので、圧痕Pの中心位置と撮像カメラ5の視野中心Cとの間の距離は、図4（a）（b）に示す基準画像または実画像における圧痕Pの中心位置と撮像カメラ5の視野中心C間の画素数と各画素の大きさから求めることができる。具体的に例えば、1画素が1mm四方の視野を受け持つ場合には、圧痕Pの中心位置と撮像カメラ5の視野中心Cとが縦に3画素、横に4画素だけ離れていたとすると、両者の位置ずれ量xは、 $x = 1\text{mm} \times (3^2 + 4^2)^{1/2} = 5\text{mm}$ として求めることができる。なお、1画素が受け持つ視野の大きさは撮像カメラ5の撮像倍率に応じて変化する（撮像カメラ5の撮像倍率が高ければ視野の大きさは狭くなり、撮像倍率が低ければ視野の大きさは広くなる）ので、撮像倍率に応じて適宜変更するようにすればよい。

【0028】このように本実施の形態によれば、被対象物である測定用リードフレーム上に圧痕をつける前の基準画像と、測定用リードフレーム上に圧痕をつけた後の実画像とを比較して測定用リードフレーム上における圧痕Pの位置を検出し、この検出された圧痕Pの中心位置に基づいてキャビラリ3と撮像カメラ5との間のオフセット量のずれ量を求めているので、撮像オフセットの校正を作業者の手作業によることなく自動的に行うことができ、このため作業性を向上させるとともに人為的なミスの発生を防止することができる。また、測定精度に個人差が生じることがなく、このため撮像オフセットの校正を精度良く行うことができる。

【0029】なお、上述した実施の形態においては、キャビラリ3の取付け位置にずれが生じている場合を例に挙げて説明したが、これに限らず、撮像カメラ5の取付け位置にずれが生じている場合についても同様にして適用することができる。

【0030】また、上述した実施の形態においては、撮像カメラ5により、測定用リードフレームのうち下降予定位置Oを中心とした周辺の画像を撮像しているが、撮

像カメラ5の撮像倍率が高く撮像カメラ5の視野が狭い場合には画像を複数回に分割して撮像するようにしてもよい。

【0031】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、被対象物上に圧痕をつける前の基準画像と、被対象物上に圧痕をつけた後の実画像とを比較して被対象物上における圧痕の位置を検出し、この検出された圧痕の位置に基づいてツールと撮像カメラとの間のオフセット量のずれ量を求めているので、撮像オフセットの校正を作業者の手作業によることなく自動的に行うことができ、このため作業性を向上させるとともに人為的なミスの発生を防止することができる。また、測定精度に個人差が生じることがなく、このため撮像オフセットの校正を精度良く行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による部品実装装置の一実施の形態の全体構成を示す図。

【図2】図1に示す部品実装装置における撮像オフセットの校正方法を説明するためのフローチャート。

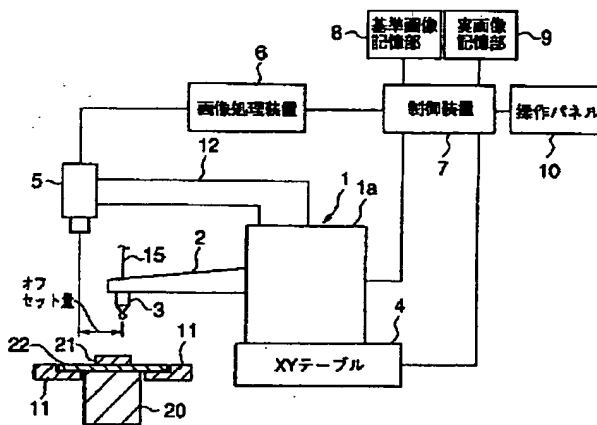
【図3】図2に示す各ステップの処理を説明するための模式図。

*【図4】図1に示す部品実装装置の基準画像記憶部および実画像記憶部に記憶される基準画像および実画像を示す図。

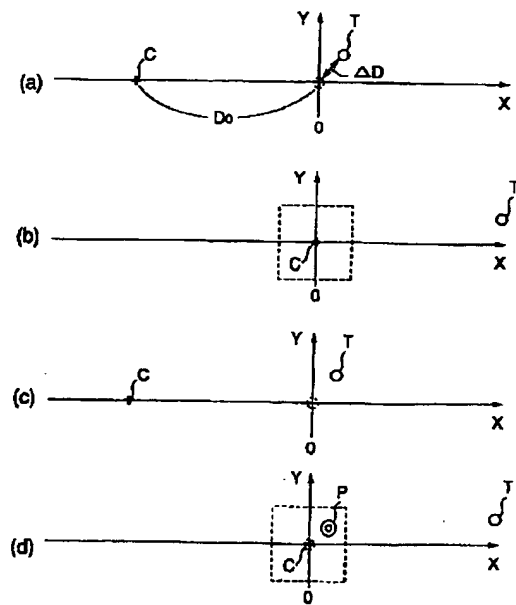
【符号の説明】

- 1 ボンディングヘッド
- 1a ボンディングヘッド本体
- 2 ボンディングアーム
- 3 キャピラリ（ツール）
- 4 XYテーブル
- 5 撮像カメラ（撮像装置）
- 6 画像処理装置
- 7 制御装置
- 8 基準画像記憶部
- 9 実画像記憶部
- 10 操作パネル
- 11 搬送レール
- 12 カメラ用アーム
- 15 ワイヤ
- 20 ヒータブロック
- 21 ベレット
- 22 リードフレーム

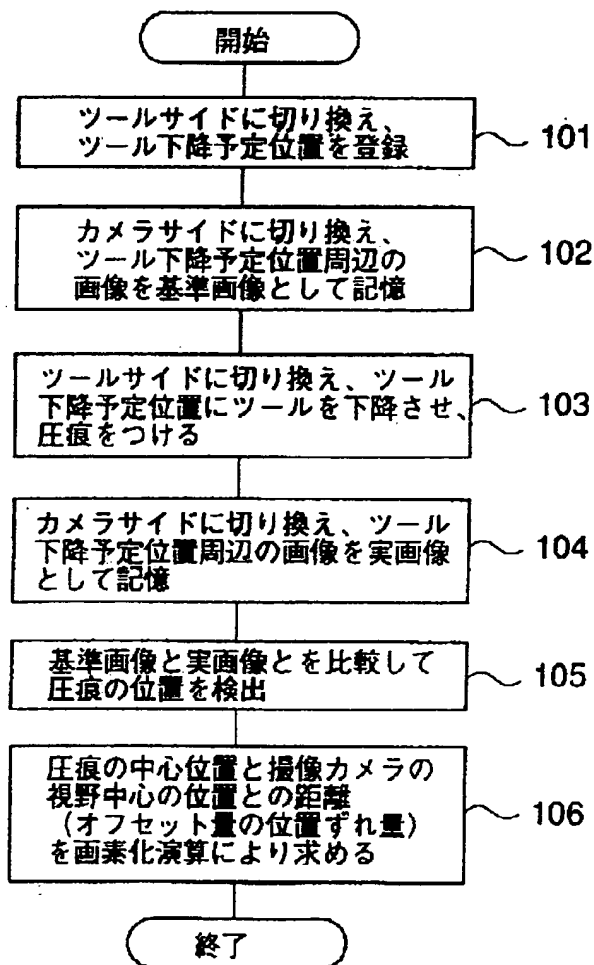
【図1】



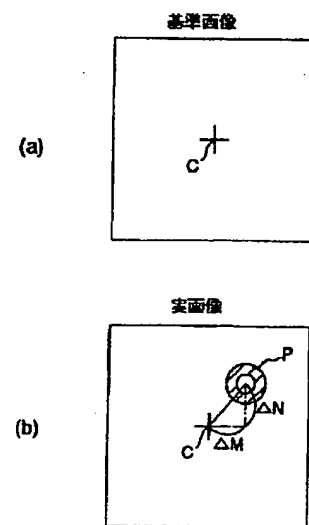
【図3】



【図2】



【図4】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.